

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002976

International filing date: 17 November 2004 (17.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR

Number: 10-2003-0100391

Filing date: 30 December 2003 (30.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 02 December 2004 (02.12.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

**This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.**

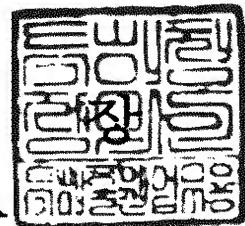
출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0100391 호  
Application Number 10-2003-0100391

출 원 년 월 일 : 2003년 12월 30일  
Date of Application DEC 30, 2003

출 원 인 : 이 한 중  
Applicant(s) LEE, Han Jung

2004 년 12 월 6 일

특 허 청  
COMMISSIONER



### 【서지사항】

【서류명】	특허 출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【제출일자】	2003.12.30		
【발명의 명칭】	반응고 금속 슬러리 제조방법 및 장치		
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for making a Semi-Solid Metal slurry		
【출원인】			
【성명】	이한중		
【출원인코드】	4-1998-023524-5		
【대리인】			
【명칭】	특허법인 엘엔케이		
【대리인코드】	9-2000-100002-5		
【지정된변리사】	변리사 김현철		
【포괄위임등록번호】	2000-052983-4		
【발명자】			
【성명】	이한중		
【출원인코드】	4-1998-023524-5		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원. 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 특허법인 엘엔케이 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	10	항	429,000 원
【합계】	458,000 원		
【감면사유】	개인 (70%감면)		
【감면후 수수료】	137,400 원		

## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 반응고 금속 슬러리의 제조방법 및 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 반응고 금속 슬러리를 간단한 공정을 통하여 균일한 구형화 조직으로의 제조가 간편하게 이루어질 수 있도록 하기 위하여.

구형화의 균일한 조직의 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 방법에 있어서, 용해로에 용탕을 급송하는 용탕 급송단계와; 상기 용해로에 급송된 용탕으로 전자교반기에 의해 전자기장을 인가하여 용탕의 온도 편차를 제거함과 동시에 수지상의 조직 성장을 억제하는 전자기장 교반단계와; 상기 용해로에서 배출되는 용탕의 비열과 잡열을 냉각부에서 급속냉각하여 불화성 분위기로 산화를 방지하고 수지상의 조직이 형성되지 않도록 하는 냉각단계와; 상기 냉각된 슬러리가 경사지게 설치된 가이드부재를 거쳐 떨어지는 것을 슬러리 저장용기로 균일하게 분포되도록 저장하는 슬러리 저장단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조방법 및 장치에 관한 것이다.

### 【대표도】

도 1

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

반응고 금속 슬러리 제조방법 및 장치{Method and apparatus for making a Semi-Solid Metal slurry}

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제조단계를 나타낸 개략적인 블럭도.

도 2는 본 발명의 제조장치를 나타낸 개략적인 요부 총단면도.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 의해 제조된 반응고 금속 슬러리의 각 부분의 조직 상태를 나타낸 요부 사진.

도 4는 종래 반응고 금속 슬러리를 제조하는 방법을 나타낸 요부도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 하우징

10 : 용해로

12 : 배출로

20 : 전자교반기

30 : 냉각기

32 : 통로

34 : 내벽

34a : 분사공

35 : 공간부

36 : 외벽

36a : 공급연결관

40 : 가이드부재

42 : 지지프레임

50 : 저장부

52 : 슬러리 저장용기 54 : 선회수단

60 : 온도조절기

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 반응고 금속 슬러리의 제조방법 및 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 반응고 금속 슬러리를 간단한 공정을 통하여 균일한 구형화 조직으로의 제조가 간편하게 이루어질 수 있도록 한 반응고 금속 슬러리의 제조방법 및 장치에 관한 것이다.

<20> 일반적으로 반응고 금속 성형 (Semi-Solid Metal Forming) 기술은 액상과 고상이 공존하는 온도영역에서 금속 또는 금속계 복합재료를 성형하는 방법으로써, 기존의 액체 상태에서 성형하는 주조와 고체 상태에서 성형한 단조기술의 단점을 보완하고 장점을 극대화할 수 있는 새로운 성형기술로 실용화를 위해 많은 연구 및 기술개발이 이루어지고 있으며, 효과적인 반응고 금속 성형을 위해서는 초기조직이 수지상조직이 없이 구형의 입자가 균일하게 분포되는 슬러리를 제조하는 것이 중요하다.

<21> 그에 따라 반응고 금속 성형 가공법을 이용하여 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 기존의 방법 및 장치에 있어서는 여러 방식 및 다양한 형태의 장치가 안

출되어 사용되고 있는 데, 그 대표적으로 용탕이 응고되는 도중에 기계적 또는 전자 기적 교반에 의한 전단응력으로 수지상조직을 파괴하여 구형으로 만드는 방법이 주로 사용되고 있는 실정이다.

<22> 그러나, 종래의 반응고 금속 슬러리의 제조방법 및 장치에 있어서는 냉각 과정에서 이미 형성된 수지상 결정형태를 분쇄하여 입상의 금속 조직으로 만들기 위해 전단력을 이용하고 있는 것으로, 즉 용융 금속의 일부가 액상선 이하로 온도가 내려갔을 때 비로소 진동 등의 힘을 가하므로 초기 응고층 또한 이에 따라 형성된 금속 조직도 용기 내에서의 온도의 불균일로 인해 전체적으로 균일하고 미세한 조직을 얻기 어려우며, 용융 금속의 용기로의 주입 온도를 조절하지 않으면 용기 벽면부와 중심부의 온도차로 인해 조직의 불균일성은 더욱 증대되게 문제점을 가지고 있었다.

<23> 이러한 문제점을 해소하고자 종래에도 도 4에 도시된 바와 같이 교반력을 작용시키지 않은 상태에서 (a)에서와 같이 용기의 벽면에 경사각을 주어 용탕을 채우는 용탕주입공정 (110)과, 이를 바로 (b)에서와 같이 용기의 외벽으로 내,외부의 온도편차를 줄이고자 냉각로 등에서 에어에 의해 냉각시키는 냉각공정 (120)을 행하게 되는데, 상기 용기의 외벽에 행하여 지는 에어 냉각은 용기의 외벽에 수지상의 조직을 형성시키고, 이를 다시 (c)에서 처럼 고주파 가열을 통해 적정 온도로 상승시킨다면 확산의 원리상 알파상의 성장하여 내,외부 온도의 편차가 평등해지면서 조직 균일화가 이루어지게 되는 고주파 가열공정 (130)을 행하는 것이며, 이렇게 제조된 반응고 금속의 슬러리를 (d)에서와 같이 용기로부터 분리하여 필요로 는 형태로 성형하는 성형단계 (140)를 행한다.

<24> 그러나, 이같은 방법에 있어서도 반응고 금속 슬러리를 제조하는 과정이 별도의 각 공정별로 이루어짐에 따라 작업이 번거러울 뿐만 아니라 오랜 시간이 소요됨은 물론 생산성 또한 현저하게 저하되는 문제점을 가지고 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 이에, 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하고자 안출한 것으로, 그 목적은 반응고 금속 슬러리를 간단한 공정을 통하여 균일한 구형화 조직으로의 제조가 간편하게 이루어질 수 있는 제조방법을 제공하는 데 있다.

<26> 본 발명의 다른 목적은 반응고 금속 슬러리를 공급에서부터 성형까지 단일화된 간단한 구조에서 구형화의 균일한 조직으로 간편하게 제조가 이루어질 수 있도록 한 제조장치를 제공하는 데 있다.

<27> 본 발명의 또 다른 목적은 용해로에 공급되는 용탕의 온도편차가 최소화될 수 있도록 하는 데 있다.

<28> 본 발명의 또 다른 목적은 용탕으로의 급속 냉각이 보다 효율적으로 이루어질 수 있도록 하는 데 있다.

<29> 본 발명의 또 다른 목적은 저장되는 슬러리가 균일하게 분포될 수 있도록 하는 데 있다.

<30> 상기와 같은 목적을 이루기 위한 본 발명은 구형화의 균일한 조직의 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 방법에 있어서, 용해로에 용탕을 급송하는 용탕 급송단계와; 상기 용해로에 급송된 용탕으로 전자교반기에 의해 전자기장을 인가하여 용탕의 온도 편차를 제거함과 동시에 수지상의 조직 성장을 억제하는 전자기장 교반단계와;

상기 용해로에서 배출되는 용탕의 비열과 잠열을 냉각부에서 급속냉각하여 불화성 분위기로 산화를 방지하고 수지상의 조직이 형성되지 않도록 하는 냉각단계와; 상기 냉각된 슬러리가 경사지게 설치된 가이드부재를 거쳐 떨어지는 것을 슬러리 저장용기로 균일하게 분포되도록 저장하는 슬러리 저장단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<31>       상기 용해로의 내부에 급송된 용탕의 온도와 용해로 내의 분위기 온도에 따라 온도조절기에 의해 내부온도를 조절하는 온도조절단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32>       구형화의 균일한 조직의 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 장치에 있어서, 상부에 형성되는 하우징의 내부로 용탕이 급송되고 배출되도록 내화재에 의해 형성되는 용해로와; 상기 용해로의 외측으로 전기 인가에 의해 전자기장이 형성되도록 설치되는 전자교반기와; 상기 용해로의 배출로 하부에 배출되는 용탕을 급속냉각할 수 있게 설치되는 냉각기와; 상기 냉각기의 하부에 설치되는 지지프레임으로 냉각된 슬러리를 하부로 안내되도록 경사지게 설치되는 가이드부재와; 상기 가이드부재의 하부에 설치되어 떨어지는 슬러리가 균일하게 분포되도록 저장되는 저장부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<33>       상기 용해로의 내부에는 용해로 내의 분위기 온도와 용탕의 온도에 따라 내부 온도를 조절하는 온도조절기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<34>       상기 온도조절기는 온도감지센서와 그 온도감지센서의 신호에 따라 발열하는 히팅부재를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<35> 상기 냉각기는 중앙에 관통된 통로가 형성되도록 내벽과 외벽 사이에 공간부가 형성되고, 상기 외벽의 일측에 상기 공간부와 연결되는 공급연결판이 형성되며, 상기 내벽에는 상기 공간부와 연결되는 다수의 분사공이 형성되게 구성되는 것을 특징으로 한다.

<36> 상기 전자교반기는 용해로와 냉각기의 외측으로 설치되는 것을 특징으로 한다.

<37> 상기 저장부는 슬러리가 수용되는 슬러리 저장용기와, 상기 슬러리 저장용기로 떨어지는 슬러리가 균일하게 저장될 수 있도록 선회운동하는 선회수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<38> 상기 선회수단은 입력된 프로그램에 의해 슬러리 저장용기를 일정 궤적으로 선회시키는 것을 특징으로 한다.

<39> 상기 슬러리 저장용기는 열도율이 낮은 세라믹재인 것을 특징으로 한다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<40> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 좀더 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<41> 도 1은 본 발명의 제조단계를 나타낸 개략적인 블럭도이다.

<42> 도시된 바와 같이 복잡한 형상의 요구와 치수정밀도, 성형가공성, 열처리, 기포 결함 내압시험 및 생산성이 탁월할 뿐만 아니라, 내마모성이나 연신율, 경도 및 인장 강도가 우수한 방향성 없는 균일한 구형화 조작을 갖는 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 방법에 있어,

<43> 본 발명은 공지된 래들의 주입구를 통하여 용해로로 용탕을 급송하는 용탕 급송 단계 (S1) 와;

<44> 상기 용해로에 급송된 용탕으로 전자교반기에 의해 전자기장을 인가하여 용탕의 온도가 균일하게 분포될 수 있게 온도 편차를 제거함과 동시에 수지상의 조직 성장을 억제하는 전자기장 교반단계 (S2) 와;

<45> 상기 용해로에서 배출되는 용탕의 비열과 잠열을 냉각부에서 급속냉각하여 불화성 분위기로 산화를 방지하고 수지상의 조직이 형성되지 않도록 하는 냉각단계 (S3) 와;

<46> 상기 냉각된 슬러리가 경사지게 설치된 가이드부재를 거쳐 떨어지는 것을 슬러리 저장용기로 균일하게 분포되도록 저장하는 슬러리 저장단계 (S4) 를 포함하는 것을 나타낸 것이다.

<47> 또한, 상기 용해로의 내부에 급송된 용탕의 온도와 용해로의 내의 분위기 온도에 따라 그 온도를 감지하고 발열하여 온도를 조절하는 온도조절기에 의해 내부온도를 조절하는 온도조절단계 (S1a) 를 더 포함한다. 특히, 상기 온도조절단계에서 일정한 온도로 조절할 수 있는 조건으로 인해 용해로에 용탕의 재공급 시 초기 열량의 손실을 최소화할 수 있는 조건을 가지게 된다.

<48> 도 2는 본 발명의 제조장치를 나타낸 개략적인 요부 종단면도이다.

<49> 도시된 바와 같이 복잡한 형상의 요구와 치수정밀도, 성형가공성, 열처리, 기포 결함 내압시험 및 생산성이 탁월할 뿐만 아니라, 내마모성이나 연신율, 경도 및 인장

강도가 우수한 방향성 없는 균일한 구형화 조직의 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 장치에 있어 .

<50>      본 발명은 상부에 형성되는 하우징 (1)의 내부로 공지된 래들의 주입구를 통하여 용탕이 급송되고 배출되도록 열도율이 낮은 내화재에 의해 형성되는 용해로 (10) 와 :

<51>      상기 용해로의 외측으로 전기 인가에 의해 전자기장이 형성되어 상기 용해로 내로 급송되어 주입된 용탕의 온도가 균일한 분포가 이루어질 수 있도록 함과 동시에 수지상의 조직 성장을 억제하도록 설치되는 통상의 전자교반기 (20) 와 :

<52>      상기 용해로 (10) 의 배출로 (12) 하부에 배출되는 용탕의 비열과 잠열을 급속냉각하여 불활성 분위기로 산화를 방지할 수 있게 설치되는 냉각기 (30) 와 :

<53>      상기 냉각기의 하부에 설치되는 지지프레임 (42) 으로 상기 냉각기에서 냉각된 슬러리를 하부로 안내되도록 경사지게 설치되는 깔데기형의 가이드부재 (40) 와 :

<54>      상기 가이드부재의 하부에 설치되어 가이드부재로부터 떨어지는 슬러리가 균일하게 분포되도록 저장되는 저장부 (50) 로 구성되는 것을 나타낸 것이다.

<55>      상기 용해로 (10) 의 내부에는 통상의 온도감지센서 (도시되지 않음) 와 그 온도감지센서의 신호에 따라 발열하는 히팅코일 등과 같은 공지된 히팅부재 (도시되지 않음) 를 구비하여 용해로 내의 분위기 온도와 용탕의 온도에 따라 내부 온도를 조절하는 공지의 온도조절기 (60) 를 구비하는 것이 바람직하다.

<56>      그에 따라 용탕이 주입되는 상기 용해로의 내부와 주입된 용탕의 온도 변화를 최소화할 수 있도록 하므로서, 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 최적의 상태를 유지할 수 있게 되는 것이다.

<57> 특히, 상기 용해로의 내부에 구비되는 온도조절기는 용탕의 재공급 시 초기 열량의 손실을 최소화할 수 있는 역할도 갖게 되는 것이다.

<58> 상기 냉각기 (30)는 중앙에 관통되어 상기 용해로의 배출로로부터 배출되는 용탕이 통과되는 통로 (32)가 형성되도록 내벽 (34)과 외벽 (36) 사이에 공간부 (35)가 형성되고, 상기 외벽 (36)의 일측에 상기 공간부와 연결되어 에어 등과 같은 공지의 냉매 공급기 등을 연결할 수 있도록 공급연결관 (36a)이 형성되며, 상기 내벽 (34)에는 상기 공간부와 연결되는 다수의 분사공 (34a)이 형성되어 상기 통로를 통하여 통과되는 용탕에 냉매를 공급하여 급속으로 냉각시키도록 구성되는 것이 바람직하다.

<59> 상기 전자교반기 (20)는 용해로 (10)와 냉각기 (30)의 외측을 커버할 수 있도록 설치하므로서, 용해로 내의 용탕은 물론 냉각기를 통하여 냉가되는 과정에서 전자기장에 의해 발생되는 교반력으로 인해 수지상의 조직이 형성되지 않도록 하는 것이 바람직하다.

<60> 상기 저장부 (50)는 슬러리가 수용되는 슬러리 저장용기 (52)와, 상기 슬러리 저장용기로 떨어지는 슬러리가 균일하게 저장될 수 있도록 공지의 텐테이블이나 자동화 기기에 의해 선회운동하는 선회수단 (54)을 구비하고, 상기 선회수단은 입력된 프로그램에 의해 슬러리 저장용기를 일정 궤적으로 선회시키는 것이 바람직하다.

<61> 그에 따라 슬러리 저장용기로 저장되는 슬러리가 한 부분으로 편심되게 저장되는 것이 아니라 골고루 균일한 상태로 저장될 수 있는 것이다.

<62> 상기 슬러리 저장용기 (52)는 열전도율이 낮은 세라믹재로 형성하여, 저장되는 슬러리의 온도변화가 최소한으로 이루어질 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

<63> 상기와 같은 본 발명의 방법 및 장치에 의해 제조되는 반응고 금속 슬러리를 참고적으로 도 3a 내지 도 3d에서와 같이 공지의 광학현미경을 사용하여 촬영한 것으로, 도 3a는 조직의 상부를, 도 3b는 조직의 하부를, 도 3c는 조직의 내부를, 도 3d는 조직 외부를 촬영한 것으로서, 상부로부터 하부는 물론 내,외부까지 방향성 없이 균일한 구상화 조직이 형성되는 것을 알 수 있다.

<64> 따라서, 본 발명은 용해로에 주입된 용융 금속을 일정한 온도를 유지함과 아울러 액상선의 온도에서 전자기장의 교반에 의해 전체적으로 균일하고 미세한 조직을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 슬러리 저장용기로 저장되는 슬러리 또한 내,외부의 온도 편차 없이 일정한 온도를 유지할 수 있는 조건을 구비함으로써, 하나의 유니트화된 장치에서 간편하게 제조가 이루어질 뿐만 아니라 간단한 제조과정을 통하여 반응고 금속 슬러리의 전체가 균일한 구상화 조직을 가질 수 있도록 제조할 수 있게 되는 것이다.

### 【발명의 효과】

<65> 상술한 바와 같이 본 발명은 단일화된 간단한 구조와 간단한 공정을 통하여 반응고 금속 슬러리를 균일한 구형화 조직으로서의 제조가 간편하게 이루어질 수 있는 제조방법 및 장치를 제공하므로서, 균일한 구형화된 조직을 갖는 반응고 금속 슬러리를 단시간 내에 최대한의 생산성을 가질 수 있도록 함은 물론 제조원가를 현저하게 절감할 수 있는 효과를 가지는 것이다.

<66> 또한, 용해로에 공급되는 용탕의 온도편차를 최소화될 수 있도록 하므로서, 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 최적의 상태를 가질 수 있는 효과도 갖는다.

<67> 또, 이중판 형태의 냉각기에 의해 용탕으로의 급속 냉각이 보다 효율적으로 이루어질 수 있도록 하므로서, 용탕에서 불화성 분위기로 산화를 방지하고 수지상의 조직이 형성되지 않도록 하는 효과도 갖는다.

<68> 또, 저장부의 선회수단에 의해 슬러리 저장용기로 저장되는 슬러리가 균일하게 분포될 수 있는 효과도 갖는다.

## 【특허청구범위】

### 【청구항 1】

구형화의 균일한 조직의 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 방법에 있어서,

용해로에 용탕을 급송하는 용탕 급송단계 (S1) 와;

상기 용해로에 급송된 용탕으로 전자교반기에 의해 전자기장을 인가하여 용탕의 온도 편차를 제거함과 동시에 수지상의 조직 성장을 억제하는 전자기장 교반단계 (S2) 와;

상기 용해로에서 배출되는 용탕의 비열과 잠열을 냉각부에서 급속냉각하여 불화성 분위기로 산화를 방지하고 수지상의 조직이 형성되지 않도록 하는 냉각단계 (S3) 와;

상기 냉각된 슬러리가 경사지게 설치된 가이드부재를 거쳐 떨어지는 것을 슬러리 저장용기로 균일하게 분포되도록 저장하는 슬러리 저장단계 (S4) 를 포함하는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조방법.

### 【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 용해로의 내부에 급송된 용탕의 온도와 용해로 내의 분위기 온도에 따라 온도조절기에 의해 내부온도를 조절하는 온도조절단계 (S1a) 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조방법.

### 【청구항 3】

구형화의 균일한 조직의 반응고 금속 슬러리를 제조하기 위한 장치에 있어서,

상부에 형성되는 하우징 (1)의 내부로 용탕이 급송되고 배출되도록 내화재에 의해 형성되는 용해로 (10) 와 :

상기 용해로의 외측으로 전기 인가에 의해 전자기장이 형성되도록 설치되는 전자교반기 (20) 와 :

상기 용해로의 배출로 하부에 배출되는 용탕을 급속냉각할 수 있게 설치되는 냉각기 (30) 와 :

상기 냉각기의 하부에 설치되는 지지프레임 (42)으로 냉각된 슬러리를 하부로 안내되도록 경사지게 설치되는 가이드부재 (40) 와 :

상기 가이드부재의 하부에 설치되어 떨어지는 슬러리가 균일하게 분포되도록 저장되는 저장부 (50)로 구성되는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조장치 .

#### 【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 용해로 (10)의 내부에는 용해로 내의 분위기 온도와 용탕의 온도에 따라 내부 온도를 조절하는 온도조절기 (60)를 구비하는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조장치 .

#### 【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 온도조절기 (60)는 온도감지센서와 그 온도감지센서의 신호에 따라 발열하는 히팅부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조장치 .

## 【청구항 6】

제3항에 있어서, 상기 냉각기 (30)는 중앙에 관통된 통로 (32)가 형성되도록 내벽 (34)과 외벽 (36) 사이에 공간부 (35)가 형성되고, 상기 외벽의 일측에 상기 공간부와 연결되는 공급연결판 (36a)이 형성되며, 상기 내벽에는 상기 공간부와 연결되는 다수의 분사공 (34a)이 형성되게 구성되는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조장치 .

## 【청구항 7】

제3항에 있어서, 상기 전자교반기 (20)는 용해로 (10)와 냉각기 (30)의 외측으로 설치되는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조장치 .

## 【청구항 8】

제3항에 있어서, 상기 저장부 (50)는 슬러리가 수용되는 슬러리 저장용기 (52)와, 상기 슬러리 저장용기로 떨어지는 슬러리가 균일하게 저장될 수 있도록 선회운동하는 선회수단 (54)을 구비하는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조장치 .

## 【청구항 9】

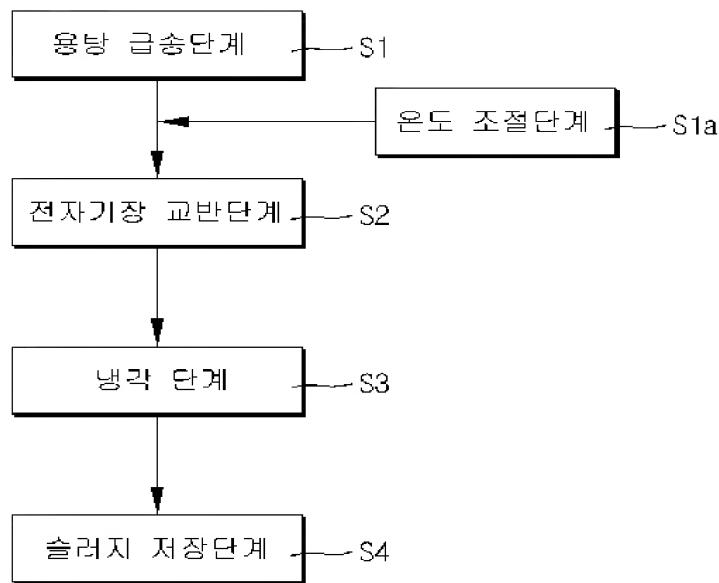
제8항에 있어서, 상기 선회수단 (54)은 입력된 프로그램에 의해 슬러리 저장용기 를 일정 궤적으로 선회시키는 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조장치 .

## 【청구항 10】

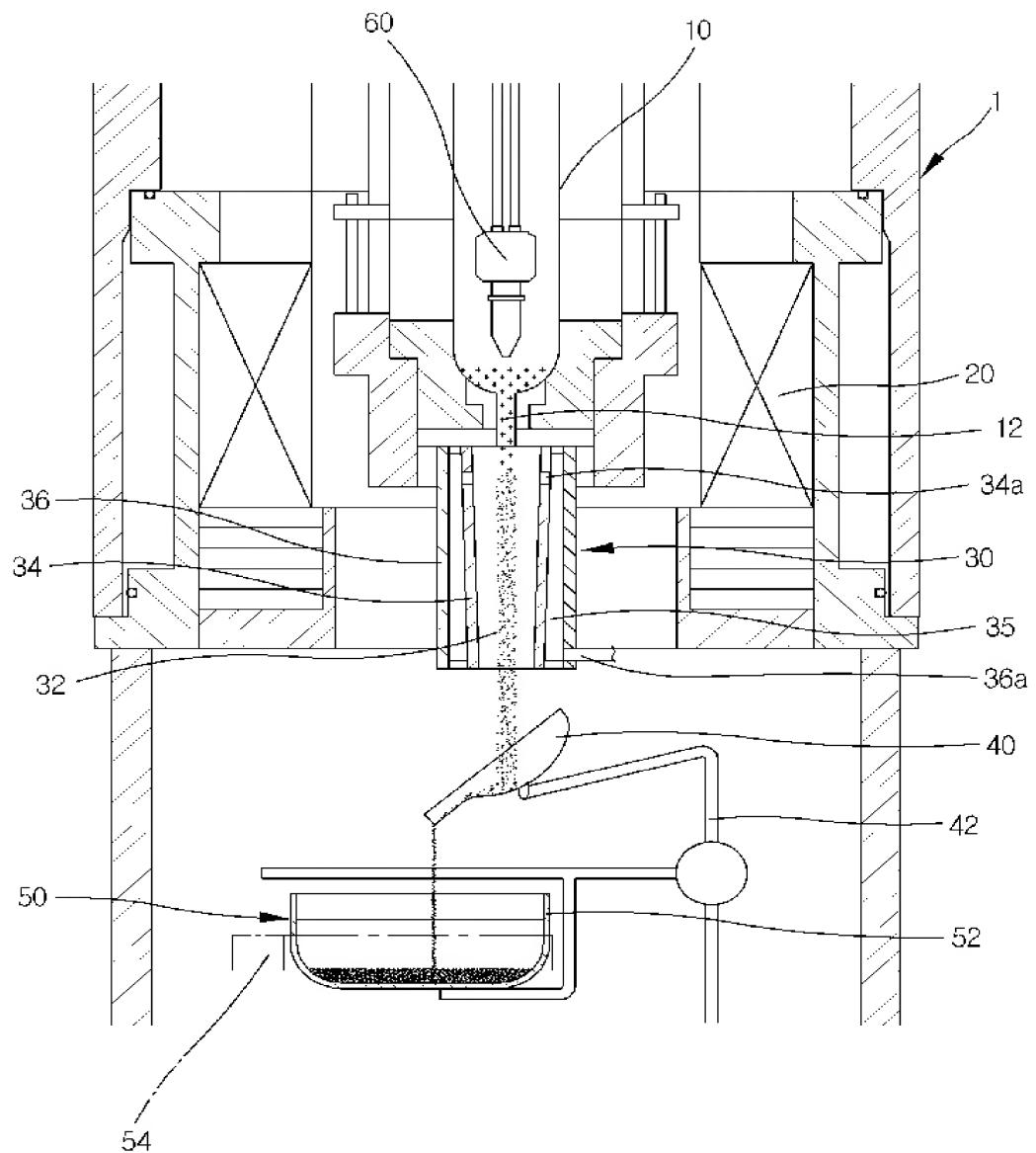
제8항에 있어서, 상기 슬러리 저장용기 (52)는 열도율이 낮은 세라믹재인 것을 특징으로 하는 반응고 금속 슬러리의 제조장치 .

## 【도면】

【도 1】



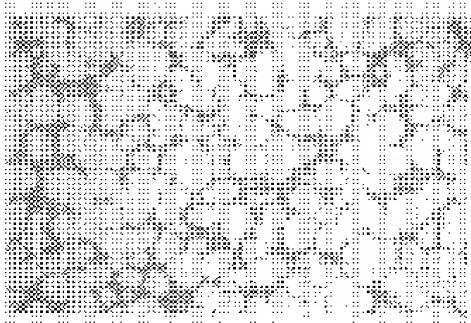
【도 2】



【도 3a】



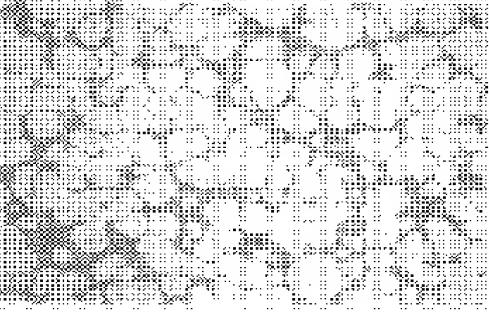
【도 3b】



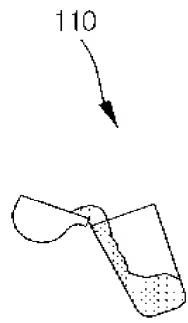
【도 3c】



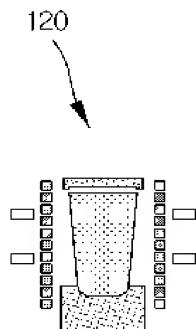
【도 3d】



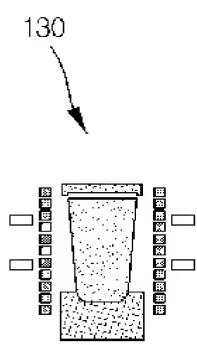
【도 4】



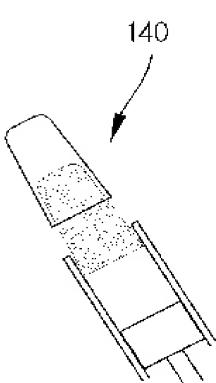
(a)



(b)



(c)



(d)